

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-303000

(43)Date of publication of application : 14.11.1995

(51)Int.Cl.

H05K 13/04
B23P 21/00
H01L 21/60
H05K 13/08

(21)Application number : 06-094556

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO
LTD

(22)Date of filing : 06.05.1994

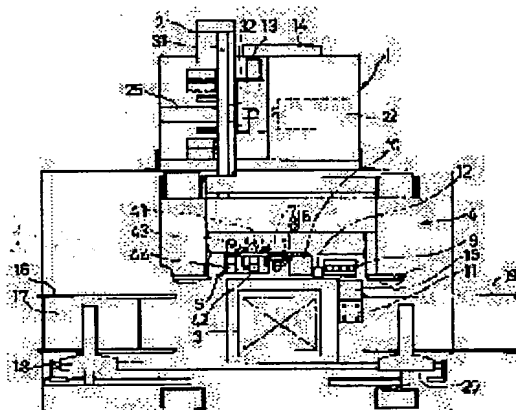
(72)Inventor : MORITA KOICHI
MISAWA YOSHIHIKO
SAEKI KEIJI
KABESHITA AKIRA
WATANABE NOBUHISA

(54) METHOD AND APPARATUS FOR MOUNTING OF IC COMPONENT

(57)Abstract:

PURPOSE: To mount an IC component precisely in parallel with a mounting position on a board and to ensure a proper bonding operation surely by a method wherein the position of the IC component is recognized, the criterion position of the board or the mounting position of the IC component is recognized and the IC component is positioned and mounted on the mounting position of the IC component.

CONSTITUTION: When a mounting head 5 reaches a position directly above a mounting position, a pattern in the mounting position or a mark in the mounting position is recognized by a board recognition camera 43, and a precise mounting position is measured. When the mounting head 5 reaches a position on a component recognition means 6, an IC component which has been sucked by a tool 41 is positioned on a component-outer-shape recognition camera 7, and the outer shape and the suction position of the IC component are recognized. Then, when the IC component is mounted, data on the mounting position by the mounting head 5 is corrected by positional data on the mounting position of a board recognized by the board recognition camera 43 and by positional data on the suction position of the IC component recognized by a high-precision recognition camera 8, and the IC component is mounted in the mounting position on the board with high precision.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

06.07.2000

[Date of sending the examiner's decision of
rejection]

BEST AVAILABLE COPY

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-303000

(43) 公開日 平成7年(1995)11月14日

(51) Int.Cl. ⁹	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 5 K 13/04	M			
	B			
B 2 3 P 21/00	3 0 5 B			
H 0 1 L 21/60	3 1 1 Q	6918-4M		
H 0 5 K 13/08	B	8315-4E		

審査請求 未請求 請求項の数17 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願平6-94556

(22) 出願日 平成6年(1994)5月6日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 森田 幸一

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 三沢 義彦

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 佐伯 啓二

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 石原 勝

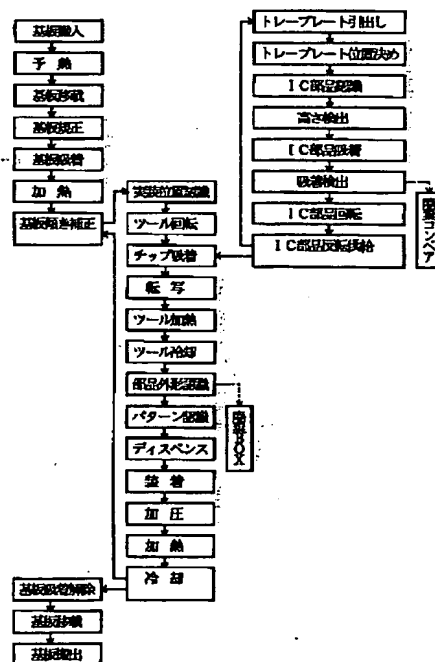
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 I C部品実装方法及び装置

(57) 【要約】

【目的】 基板に対する接合電極が設けられた面を上向きにして供給されたI C部品を効率的に実装する。

【構成】 基板に対する接合電極配置面を上向きにして供給されたI C部品を供給位置で吸着し、吸着したI C部品を上下反転し、反転したI C部品を実装ヘッドで吸着し、実装ヘッドに吸着されたI C部品の位置を認識するとともに基板の基準位置又はI C部品実装位置を認識し、I C部品を基板のI C部品実装位置に位置決めして実装する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板に対する接合電極配置面を上向きにして供給されたIC部品を供給位置で吸着し、吸着したIC部品を上下反転し、反転したIC部品を実装ヘッドで吸着し、実装ヘッドに吸着されたIC部品の位置を認識するとともに基板の基準位置又はIC部品実装位置を認識し、IC部品を基板のIC部品実装位置に位置決めして実装することを特徴とするIC部品実装方法。

【請求項2】 供給位置でIC部品を吸着する際に、IC部品を画像認識して吸着ノズルが接合電極に干渉しない吸着位置を検出し、その吸着位置の高さを検出し、吸着ノズルを吸着位置に位置決めするとともにその高さ位置を制御して吸着することを特徴とする請求項1記載のIC部品実装方法。

【請求項3】 IC部品を実装ヘッドで吸着し、実装ヘッドに吸着されたIC部品の位置を認識するとともに位置規制された基板の基準位置又はIC部品実装位置を認識し、IC部品を基板のIC部品実装位置に位置決めして実装するIC部品実装方法において、基板の各IC部品実装位置における傾きを予め検出しておき、各IC部品の実装時にそのIC部品実装位置の傾きに合わせて基板設置テーブルの傾きを調整することを特徴とするIC部品実装方法。

【請求項4】 IC部品又はその模型を、基板のIC部品実装位置に押圧してIC部品の接合電極又はその相当部を塑性変形させ、これら接合電極又はその相当部の高さを検出して基板のIC部品実装位置の傾きを検出することを特徴とする請求項3記載のIC部品実装方法。

【請求項5】 IC部品を実装ヘッドで吸着し、実装ヘッドに吸着されたIC部品の位置を認識するとともに位置規制された基板の基準位置又はIC部品実装位置を認識し、IC部品を基板のIC部品実装位置に位置決めして実装するIC部品実装方法において、そのIC部品の実装時にIC部品を加熱するとともに、基板の規制を解除することを特徴とするIC部品実装方法。

【請求項6】 基板に対する接合電極配置面を上向きにしたIC部品を供給位置に供給するIC部品供給手段と、供給位置でIC部品を吸着して上下反転するとともに移載位置に向けて搬送するIC部品吸着反転搬送手段と、IC部品を実装する基板を位置規制して保持する基板設置テーブルと、移載位置でIC部品を吸着して基板のIC部品実装位置に実装するツールと基板の基準位置又はIC部品実装位置を画像認識する基板認識手段とを備えた実装ヘッドと、ツールに吸着された部品の位置を認識する部品認識手段とを備えたことを特徴とするIC部品実装装置。

【請求項7】 IC部品吸着反転搬送手段は、供給位置と移載位置との間で往復移動する移動体に、昇降及び上下反転可能な吸着ノズルと、高さ検出手段と、画像認識手段を設置して構成したことを特徴とする請求項6記載

のIC部品実装装置。

【請求項8】 IC部品供給手段は、移動体の移動方向と直交する方向にIC部品を収容したトレイを移動させて位置決めするようにしたことを特徴とする請求項7記載のIC部品実装装置。

【請求項9】 IC部品を供給するIC部品供給手段と、IC部品を実装する基板を位置規制して保持する基板設置テーブルと、供給されたIC部品を吸着して基板のIC部品実装位置に実装するツールと基板の基準位置又はIC部品実装位置を画像認識する基板認識手段とを備えた実装ヘッドと、ツールに吸着された部品の位置を認識する部品認識手段とを備えたIC部品実装装置において、実装ヘッドに、ツールに加圧力を付加する手段と、加圧力を検出する手段を設けたことを特徴とするIC部品実装装置。

【請求項10】 IC部品を供給するIC部品供給手段と、IC部品を実装する基板を位置規制して保持する基板設置テーブルと、供給されたIC部品を吸着して基板のIC部品実装位置に実装するツールと基板の基準位置又はIC部品実装位置を画像認識する基板認識手段とを備えた実装ヘッドと、ツールに吸着された部品の位置を認識する部品認識手段とを備えたIC部品実装装置において、実装ヘッドのツール取付部に、ヒータと温度検出手段を設けたことを特徴とするIC部品実装装置。

【請求項11】 ツールのIC部品吸着面の温度を検出する手段を配設したことを特徴とする請求項10記載のIC部品実装装置。

【請求項12】 ツールがIC部品吸着面と平行な取付面を有する偏平な部材からなり、ツール取付部のツール当接面にツールを吸着する吸着穴を設けたことを特徴とする請求項6、9又は10記載のIC部品実装装置。

【請求項13】 ツール取付部を、伝熱規制小断面部と冷却手段を介して実装ヘッドに装着したことを特徴とする請求項10又は12記載のIC部品実装装置。

【請求項14】 IC部品を供給するIC部品供給手段と、IC部品を実装する基板を位置規制して保持する基板設置テーブルと、供給されたIC部品を吸着して基板のIC部品実装位置に実装するツールと基板の基準位置又はIC部品実装位置を画像認識する基板認識手段とを備えた実装ヘッドと、ツールに吸着された部品の位置を認識する部品認識手段とを備えたIC部品実装装置において、基板設置テーブルの傾きの自動調整手段を設けたことを特徴とするIC部品実装装置。

【請求項15】 基板設置テーブルの任意の位置の高さを変えずにその位置の傾きを自動調整する手段を設けたことを特徴とする請求項14記載のIC部品実装装置。

【請求項16】 基板設置テーブルを昇降可能にガイドするガイド手段と、基板設置テーブルの下面の3点を独立して高さ調整可能に支持する手段とを設けたことを特徴とする請求項15記載のIC部品実装装置。

【請求項17】 IC部品を供給するIC部品供給手段と、IC部品を実装する基板を位置規制して保持する基板設置テーブルと、供給されたIC部品を吸着して基板のIC部品実装位置に実装するツールと基板の基準位置又はIC部品実装位置を画像認識する基板認識手段とを備えた実装ヘッドと、実装ヘッドに設けられたツールの加熱手段と、ツールに吸着された部品の位置を認識する部品認識手段とを備えたIC部品実装装置において、基板設置テーブルの4辺の隣合う2辺に基板の側縁に係合して位置規制する基準側の規制手段を配設し、残りの2

辺に基板を基準側の規制手段に向けて押し付けて規制する可動側規制手段を設け、さらに基準側の規制手段を規制解除位置に退避移動させる手段を設けたことを特徴とするIC部品実装装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明はIC部品、特にフリップチップを回路基板に直接実装する場合などに好適に適用できるIC部品実装方法及びその装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、IC部品を回路基板に実装する方法としては、側面から突出するリードを有するパッケージ形態のIC部品を供給し、このIC部品をその供給位置で実装ヘッドにて吸着し、吸着したIC部品の吸着姿勢を部品認識部で画像認識し、IC部品の吸着姿勢を補正して回路基板上の装着位置に装着し、IC部品のリードと回路基板の電極を半田接合する方法が一般的に採用されている。

【0003】なお、フリップチップをフェースダウンで絶縁基板に実装し、フリップチップの電極と絶縁基板の電極とを直接接続するフリップチップボンディングもワイヤボンディングに代わるものとして知られている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、近年は高性能・小型の電子機器を開発するためにIC部品の高集積化と小型化、及びそれによる多ピン・狭ピッチ化が進んでおり、更に携帯電話やポケットワープロなどの超小型の電子機器を実現する方法としてフリップチップICを直接回路基板に実装することが考えられているが、上記従来のIC部品実装方法を適用するには、フリップチップICをその接合電極配置面を下向きにしたフェースダウンで供給位置に供給する必要がある、そのためフリップチップICをフェースダウンでトレイ等に収容して搬送するようになると、搬送中に電極上に形成したバンプを傷めて実装後に適正な接合状態が得られない恐れがあるという問題がある。そこで、従来はフリップチップICをフェースアップでトレイ等に収容して搬送し、実装時に手作業にて搬送用トレイから実装用トレイにフェース

ダウンにして収容するという作業を行っていたが、生産性が悪くしかもトレイにフェースダウンにして収容するため上記問題を完全に解消することができないという問題があった。

【0005】また、フェースアップのフリップチップICを供給位置で吸着する場合、吸着ノズルがバンプ部分に接触してこれを傷めたり、適正な吸着状態が得られなかったり、また吸着動作時に従来のように吸着ノズルが一定位置まで下降するだけであると、フリップチップICのフェースに強く衝突してフリップチップの回路を傷めてしまう恐れもあるという問題がある。

【0006】また、フリップチップICを直接回路基板に実装する場合、回路基板にはガラスエポキシ樹脂製の多層基板が用いられことが多いために、基板全体のうねりや下層の配線パターン等による凹凸によって実装位置毎に実装表面に微小な傾きが存在し、その状態でフリップチップICを実装するとバンプと回路基板電極の接合が適正に行われないことがあるという問題がある。

【0007】また、フリップチップICを直接回路基板に実装する工法として、フリップチップICの加圧力を制御したり、フリップチップICを加熱制御したりする工法があるが、従来の実装装置では実施できないという問題がある。

【0008】また、加熱する場合、基板規制手段の基準側を固定したまま実装すると、基板の熱膨張により基板側の実装位置に位置ずれを生じて、高精度の実装できないという問題がある。

【0009】本発明は、上記従来の問題点を鑑み、IC部品の基板に対する接合電極配置面を上向きにして供給して実装することができ、その接合電極を傷つけたり、吸着不良を生じることがなく、また基板の実装位置に対して正確に平行に実装できて確実に適正な接合を確保でき、また加圧力の制御や加熱制御の必要な接合も可能で、かつ加熱しても熱膨張による位置ずれを生じず、高精度の実装が可能なIC部品実装方法及び装置を提供することを目的としている。

【0010】

【課題を解決するための手段】本願の第1発明のIC部品実装方法は、基板に対する接合電極配置面を上向きにして供給されたIC部品を供給位置で吸着し、吸着したIC部品を上下反転し、反転したIC部品を実装ヘッドで吸着し、実装ヘッドに吸着されたIC部品の位置を認識するとともに基板の基準位置又はIC部品実装位置を認識し、IC部品を基板のIC部品実装位置に位置決めして実装することを特徴とする。

【0011】好適には、供給位置でIC部品を吸着する際に、IC部品を画像認識して吸着ノズルが接合電極に干渉しない吸着位置を検出し、その吸着位置の高さを検出し、吸着ノズルを吸着位置に位置決めするとともにその高さ位置を制御して吸着する。

【0012】本願の第2発明のIC部品実装方法は、1

C部品を実装ヘッドで吸着し、実装ヘッドに吸着されたIC部品の位置を認識するとともに位置規制された基板の基準位置又はIC部品実装位置を認識し、IC部品を基板のIC部品実装位置に位置決めして実装するIC部品実装方法において、基板の各IC部品実装位置における傾きを予め検出しておき、各IC部品の実装時にそのIC部品実装位置の傾きに合わせて基板設置テーブルの傾きを調整することを特徴とする。

【0013】好適には、IC部品又はその模型を、基板のIC部品実装位置に押圧してIC部品の接合電極又はその相当部を塑性変形させ、これら接合電極又はその相当部の高さを検出して基板のIC部品実装位置の傾きを検出する。

【0014】本願の第3発明のIC部品実装方法は、上記IC部品実装方法において、そのIC部品の実装時にIC部品を加熱するとともに、基板の規制を解除することを特徴とする。

【0015】又、本願の第4発明のIC部品実装装置は、基板に対する接合電極配置面を上向きにしたIC部品を供給位置に供給するIC部品供給手段と、供給位置でIC部品を吸着して上下反転するとともに移載位置に向けて搬送するIC部品吸着反転搬送手段と、IC部品を実装する基板を位置規制して保持する基板設置テーブルと、移載位置でIC部品を吸着して基板のIC部品実装位置に実装するツールと基板の基準位置又はIC部品実装位置を画像認識する基板認識手段とを備えた実装ヘッドと、ツールに吸着された部品の位置を認識する部品認識手段とを備えたことを特徴とする。

【0016】好適には、IC部品吸着反転搬送手段は、供給位置と移載位置との間で往復移動する移動体に、昇降及び上下反転可能な吸着ノズルと、高さ検出手段と、画像認識手段を設置して構成され、IC部品供給手段は、移動体の移動方向と直交する方向にIC部品を収容したトレイを移動させて位置決めするように構成される。

【0017】又、本願の第5発明のIC部品実装装置は、IC部品を供給するIC部品供給手段と、IC部品を実装する基板を位置規制して保持する基板設置テーブルと、供給されたIC部品を吸着して基板のIC部品実装位置に実装するツールと基板の基準位置又はIC部品実装位置を画像認識する基板認識手段とを備えた実装ヘッドと、ツールに吸着された部品の位置を認識する部品認識手段とを備えたIC部品実装装置において、実装ヘッドに、ツールに加圧力を付加する手段と、加圧力を検出する手段を設けたことを特徴とする。

【0018】又、本願の第6発明のIC部品実装装置は、上記IC部品実装装置において、実装ヘッドのツール取付部に、ヒータと温度検出手段を設けたことを特徴とする。好適には、ツールのIC部品吸着面の温度を検出する手段が配設される。

【0019】又、本願の第7発明は、上記各IC部品実装装置において、ツールがIC部品吸着面と平行な取付面を有する偏平な部材からなり、ツール取付部のツール当接面にツールを吸着する吸着穴を設けたことを特徴とする。好適には、ツール取付部が伝熱規制小断面部と冷却手段を介して実装ヘッドに装着される。

【0020】又、本願の第8発明は、上記IC部品実装装置において、基板設置テーブルの傾きの自動調整手段を設けたことを特徴とする。好適には、基板設置テーブルの任意の位置の高さを変えずにその位置の傾きを自動調整する手段が設けられ、それは基板設置テーブルを昇降可能にガイドするガイド手段と、基板設置テーブルの下面の3点を独立して高さ調整可能に支持する手段にて構成される。

【0021】又、本願の第9発明は、実装ヘッドのツール取付部に加熱手段を備えたIC部品実装装置において、基板設置テーブルの4辺の隣合う2辺に基板の側縁に係合して位置規制する基準側の規制手段を配設し、残りの2辺に基板を基準側の規制手段に向けて押し付けて規制する可動側規制手段を設け、さらに基準側の規制手段を規制解除位置に退避移動させる手段を設けたことを特徴とする。

【0022】

【作用】本願の第1発明のIC部品実装方法によれば、IC部品を吸着して上下反転し、反転したIC部品を実装ヘッドで吸着して実装するので、IC部品のフェースを上向きにして供給することができ、フェースを下向きにする作業が不要であるため生産性を向上できるとともに、IC部品の搬送中に接合電極が傷んで適正な接合状態が得られなくなるという恐れをなくすることができる。

【0023】また、供給位置でIC部品を吸着する際に、吸着ノズルを接合電極に干渉しない吸着位置に位置決めするとともにその高さ位置を制御して吸着ノズルがIC部品に接触する直前位置で停止して吸着することにより、IC部品をフェースアップで供給しても吸着ノズルが電極部分に接触してこれを傷めたり、適正な吸着状態が得られなかったり、またIC部品のフェースに強く衝突してIC部品の回路を傷めてしまう恐れをなくすることができる。

【0024】本願の第2発明のIC部品実装方法によれば、基板がガラスエポキシ樹脂製の多層基板等から成るために基板全体のうねりや下層の配線パターン等による凹凸によって実装位置毎に実装表面に微小な傾きが存在する場合でも、各IC部品の実装時にそのIC部品実装位置の傾きに合わせて基板設置テーブルの傾きを調整することにより、基板の各実装位置に対してIC部品を完全に平行にして実装でき、電極の適正な接合を常に確保することができる。

【0025】この基板の実装位置の傾きを検出するの

極又はその相当部を塑性変形させてそれらの高さを検出することにより、微小な傾きであっても精度良くかつ実装状態に合わせて適切に検出することができる。

【0026】本願の第3発明のIC部品実装方法によれば、IC部品を加熱して実装する場合に、その実装時に基板の規制を解除することにより、基板が加熱により熱膨張しても実装位置を中心にして周囲に熱膨張するので、熱膨張によって基板側の実装位置に位置ずれを生じることではなく、高精度の実装を行うことができる。

【0027】本願の第4発明のIC部品実装装置によれば、IC部品吸着反転搬送手段を備え、好適にはそのIC部品吸着反転搬送手段を、昇降及び上下反転可能な吸着ノズルと高さ検出手段と画像認識手段を移動体に設けて構成することにより、上記第1発明のIC部品実装方法を合理的な装置構成で実施することができる。

【0028】本願の第5発明のIC部品実装装置によれば、実装ヘッドに、ツールに加圧力を付加する手段と加圧力を検出する手段とを設けているので、検出した加圧力に応じて加圧力付加手段を制御することによりIC部品の実装時の加圧力を適正に制御でき、IC部品の電極を構成するバンプが過大な加圧によって潰れ過ぎて隣接する電極との絶縁不良を来したり、加圧力不足で接合不良を生じたりすることがなく、常に適切な接合状態を確保することができる。

【0029】本願の第6発明のIC部品実装装置によれば、実装ヘッドのツール取付部に、ヒータと温度検出手段を設けているので、ツールが所望の温度となるように制御することができ、接合に加熱が必要な場合に常に適正な接合状態を安定して得ることができる。

【0030】この場合にツールのIC部品吸着面の温度を検出する手段を配設して、ツール取付部の温度検出手段の検出値とツールのIC部品吸着面の温度との相関関係を求めておくことにより、温度検出手段の検出値に基づいてツールのIC部品吸着面の温度を正確に所望の温度に制御することができる。

【0031】本願の第7発明のIC部品実装装置によれば、ツールをIC部品吸着面と平行な取付面を有する偏平な部材にて構成し、ツール取付部のツール当接面にツールを吸着する吸着穴を設けているので、IC部品吸着面と取付面の平行度を高精度に確保しながらツールの着脱を容易に行うことができ、また加圧力が円滑に伝達されるときにも加圧力によって変形を生じる恐れもなく、また熱伝達も効率的に行われ、ツールの温度制御を応答性良くかつ精度の良く行うことができる。

【0032】また、ツール取付部を伝熱規制小断面部と冷却手段を介して実装ヘッドに装着すると、ツール取付部に加熱手段を配設して加熱接合する場合にも実装ヘッド側への熱伝達を確実に防止でき、装置全体の熱伸縮のために実装位置に誤差を生じるのを防止することができる。

【0033】本願の第8発明のIC部品実装装置によれば、基板設置テーブルの傾きの自動調整手段を設けているので、上記第2発明のIC部品実装方法を合理的な装置構成で実施することができる。

【0034】また、基板設置テーブルの任意の位置の高さを変えずにその位置の傾きを自動調整する手段が設けると、実装高さ位置や認識高さ位置が変わらないので、それらの動作制御が複雑にならずに済む。

【0035】さらに、その傾き自動調整手段を、基板設置テーブルを昇降可能にガイドするガイド手段と、基板設置テーブルの下面の3点を独立して高さ調整可能に支持する手段にて構成すると、簡単な構成で精度の良い調整ができる。

【0036】本願の第9発明のIC部品実装装置によれば、加熱して実装する場合に、その実装時に基板を規制する基準側の規制手段と可動側規制手段を両方共に規制解除位置に退避移動させることにより、基板の規制をあらゆる方向に解除でき、上記第3発明のIC部品実装方法を合理的な装置構成で実施することができる。

【0037】

【実施例】以下、本発明の一実施例について図1～図26を参照しながら説明する。

【0038】IC部品実装装置の全体構成を示す図2、図3において、1はIC部品供給手段であり、IC部品（フリップチップIC）をその接合電極（バンプ）を配置した面を上向きにしたフェースアップ姿勢で供給位置に供給する。2はIC部品吸着反転搬送手段であり、供給位置でIC部品を吸着した後移載位置に向けて搬送する間に上下反転し、移載位置で吸着したIC部品をフェースダウン姿勢とする。3はIC部品を実装すべき基板を位置規制して保持する基板設置テーブルである。4は実装ロボットであり、実装ヘッド5を水平方向の2方向のX、Y方向と、垂直方向のZ方向に移動させるとともに任意の位置に位置決め可能に構成され、移載位置でIC部品を吸着して基板設置テーブル3上に位置規制された基板の任意に位置に実装するように構成されている。

【0039】6は実装ヘッドに吸着されたIC部品の吸着位置を認識する部品認識手段であり、部品の外形を認識する部品外形認識カメラ7とIC部品におけるパターンや位置決め用マークを認識する高精度認識カメラ8にて構成されている。9はIC部品の種類に応じてIC部品を吸着するツールを交換するためのツールチェンジャである。10はIC部品の電極（バンプ）に接合用の銀ペーストを転写にて付着させる転写手段である。11はツールの平行度を検出するための平行度検出手段である。12は経時的に発生する光学系やガイド等のメカニカルな位置ずれを検出して位置補正を行うための治具を配置した位置ずれ検出手段である。13は吸着ノズルチェンジャ、14は廃棄コンベア、15は廃棄ボックスである。

【0040】16は基板の搬入コンベア、17は搬入された基板を予熱する基板予熱手段、18は基板予熱手段17上の基板を吸着して基板設置テーブル3上に移載する搬入移載手段、19は基板の搬出コンベア、20は基板設置テーブル3上の基板を吸着して搬出コンベア19に移載する搬出移載手段である。

【0041】IC部品供給手段1には、図4に示すように、IC部品をフェースアップ状態でマトリックス状に収容保持したトレイ21をトレイプレート22に並列して保持させ、トレイプレート22をマガジン23に複数

段収容した状態でIC部品が供給される。22aは各トレイ21を押圧固定する押さえである。23aは各トレイプレート22の抜出防止片であり、マガジン23の側縁に開閉可能に枢支されている。

【0042】このマガジン23が図5に示すようなリフター24に設置されることにより、マガジン23内の任意のトレイプレート22が所定高さ位置に位置決めされ、その高さ位置で図2に示す引出し手段25にてトレイプレート22が引き出され、トレイ21に収容された

任意のIC部品が供給位置に位置決めされる。リフター24は、フレーム26にて昇降自在に支持されるとともに送りねじ機構27にて昇降駆動される昇降枠28内にマガジン23を収納保持するように構成されている。26aは、フレーム26に設けられたマガジン載置台、29は送りねじ機構27の駆動モータである。

【0043】IC部品吸着反転搬送手段2は、トレイプレート22の引出し方向と直交する方向に延設された移動レール31に沿って供給位置と移載位置との間で往復移動する移動体32に、図6に示すように、昇降可能な昇降ベース33が設けられ、この昇降ベース33に供給

位置から移載位置に向かって移動する間に下向き姿勢から上向き姿勢に反転する反転枠34が設けられ、この反転枠34に吸着ノズル35が設けられている。また、移動体32には供給位置のIC部品の高さを検出する高さ検出センサ36と、IC部品の形状を画像認識する認識カメラ37が設けられている。38はIC部品吸着用の吸引ユニットであり、吸着時の吸引圧力を検出して吸着状態の適否を検出するように構成されている。39は吸着ノズル35の回転手段である。

【0044】実装ヘッド5には、図2、図7に示すように、IC部品を吸着するツール41と、その昇降加圧機構42と、基板の基準位置又はIC部品実装位置を画像認識する基板認識カメラ43と、接着剤を塗布するディスペンサ44が設けられている。昇降加圧機構42は、図8に模式図を示すように、昇降用モータ45にて駆動される送りねじ機構46にて昇降駆動される昇降枠47に加圧シリンダ48と自重補償シリンダ49が取付けられ、これらシリンダに昇降自在に支持された昇降体50が連結され、この昇降体50にツール取付ユニット51が垂直軸芯回りに回転可能に配設されている。加圧シリ

ンダ48と昇降体50の間にはロードセルから成る加圧力検出センサ52が介装され、検出圧力に応じて加圧シリンダ48をフィードバック制御し、正確に所望の加圧力で加圧できるように構成されている。53はツール取付ユニット51を任意の回転位置に位置決めする回転手段、54は実装位置に冷却風を吹き付けて冷却する冷風ブローノズルである。

【0045】ツール取付ユニット51は、図9に示すように、回転手段53にて回転される装着軸55の下端部に嵌合固定される装着部材56とその下部に取付けられた冷却ジャケット57と、その下部に取付けられたツール取付部材58にて構成されている。ツール取付部材58は、冷却ジャケット57に対する取付板59から伝熱規制小断面部60を垂下し、その下端にツール取付部61が設けられている。

【0046】ツール取付部61の下面にはツール当接面62が形成され、各IC部品に対応した形状のツール41が着脱自在に吸着保持されている。

【0047】ツール41はIC部品吸着面41aと平行な取付面41bを有する偏平な部材からなり、その中央に吸着穴63を有している。また取付面41bの両側にはツール41を位置規制する規制係合部64が設けられている。吸着穴63に連通する部品吸着用の吸引通路65がツール取付部材58、冷却ジャケット57を貫通して装着部材56の外周に開口するように形成されている。また、ツール当接面62には吸引通路65の両側にツール吸着穴66が開口され、ツール吸着用の吸引通路67がツール取付部材58、冷却ジャケット57を貫通して装着部材56の外周に開口するように形成されている。ツール取付部61にはヒータ68と熱電対などの温度検出手段69が設けられている。取付部材56には細軸部70が設けられ、その下部の調整板部71の周囲に螺合させた複数の調整ねじ72にてツール41のIC部品吸着面41aの基板設置テーブル3に対する平行度を調整できるように構成されている。図7において、73はツール41吸着用の真空エジェクタ、74はIC部品吸着用の真空エジェクタ、75は空圧レギュレータである。

【0048】ツールチェンジャ9は、図10に示すように、ツール41を載置支持する複数のツール載置部76と、各ツール載置部のツール41の対角位置を挟持する各一对の挟持部材77a、77bと、これら挟持部材77a、77bを一括して矢印方向に開閉する開閉駆動手段78と各ツールの有無を検出する検出手段79とが設けられている。

【0049】また、このツールチェンジャ9におけるツール載置部76の底面には、図11に示すように、複数の温度検出手段80が配設され、図示の如く、ツール取付部61のヒータ68にてツール41を加熱した時のIC部品吸着面41aの実際の温度とその分布をこの温度

検出手段80にて検出し、温度検出手段69による検出温度との相対的な関係を求めておき、温度検出手段69による検出温度に基づいてヒータ68を制御することによりIC部品吸着面41aの温度を正確に所定の温度に設定できるように構成されている。

【0050】基板設置テーブル3は、図12に示すように、基板を吸着して保持するとともに内蔵されたヒータ81と温度検出手段82にて基板を所望の温度に制御できるように構成されている。この基板設置テーブル3は基板設置テーブル3以外の部分への熱伝達を防止すべく冷却水配管84が内蔵された支持テーブル83上に設置されている。85は吸着用の吸引配管、85aは吸着スイッチである。

【0051】支持テーブル83上に、基板設置テーブル3上の基板における4辺の内の隣合う2辺の側縁に係合して位置規制する基準側の規制手段86、87と、残りの2辺を基準側の規制手段86、87に向けて押し付けて規制する可動側規制手段88、89とが配設されている。第1の基準側規制手段86は、基板の一辺のほぼ全長にわたって係合するように複数の規制ローラ90が並列配置された規制部材91をシリンダ92にてレバー連動機構93を介して規制位置と規制解除位置との間で移動可能に構成されている。又、第2の基準側規制手段87及び可動側規制手段88、89は、規制ローラ94をシリンダ95にて基板の側縁に向けて押圧付勢及び退避移動可能に構成され、かつ第2の基準側規制手段87はその付勢力が大きく設定されている。かくして、これら規制手段86～89にて基板を所定位置に規制するとともに、実装加熱時に規制解除できるように構成されている。96は基板設置テーブル3上の基板を検出する基板検出センサ、97はそのアンプである。

【0052】支持テーブル83は、図13、図14に示すように、四周の側端面の内の隣合う2つの側端面にそれぞれ係合する各一对の固定ガイドローラ98と、残りの2つの側端面にそれぞれ係合する各一对の押圧ガイドローラ99とにより、昇降及び微小量傾き可能に支持されている。押圧ガイドローラ9はばねとレバーから成る押圧機構100にて押圧付勢されている。この支持テーブル83の下面にはその一側両端部の2箇所と他側中央部の1箇所の計3箇所に支持ローラ101が配設され、これら支持ローラ101に対応してその高さ位置をそれぞれ独立して調整する高さ調整手段102が配設されている。高さ調整手段102は、傾斜ガイド103に沿って移動可能でかつ支持ローラ101が転動自在に係合する上面が水平な可動楔状部材104と、この可動楔状部材104を移動駆動する送りねじ機構105と、その送りねじを回転駆動する駆動モータ106にて構成されている。かくして、各高さ調整手段102にて支持テーブル83の一側両端部の2箇所と他側中央部の1箇所の高さを調整することによって、支持テーブル83の任意の

位置の高さを変えることなく、その位置の傾きを任意に調整できるように構成されている。

【0053】転写手段10は、図15に示すように、転写プレート111上に電極接合用の銀ペーストを供給ノズル112から供給し、回転駆動される複数の均しプレート113～115を駆動モータ116にて回転させて転写プレート111上に銀ペーストの均一な薄膜を形成するように構成されている。かくして、この転写プレート111上にIC部品を軽く押し当てることによってそのバンプに銀ペーストが転写付着される。

【0054】平行度検出手段11は、図16に示すように、水平な取付板117に垂直に4つのレベルゲージ118を取付けて構成され、ツール41に測定板を吸着させた状態でその4隅近傍をこれらレベルゲージに押し当てることによってツール41のIC部品吸着面41aの水平方向の基準面に対する傾きを検出できるように構成されている。そして、検出した傾きに依じて上記のようにツール取付部材58の調整ねじ72を調整してIC部品吸着面41aを水平方向の基準面に一致させる。

【0055】位置ずれ検出手段12は、図17～図19に示すように、支持体121の上面に、透明ガラス板から成るとともに中央に吸着穴123を形成された下部治具板122が固定して配設され、その上に透明ガラス板から成る上部治具板124が載置されている。吸着穴123は真空吸引手段125に連通されており、下部治具板122上に載置された上部治具板124を吸着固定できるように構成されている。下部治具板122は仮想実装位置を表し、上部治具板124はその実装位置に実装する仮想IC部品を表している。上部治具板124の下面には、図18(b)に示すように、中心位置に中心マーク126が形成されるときに一对の対角位置に位置ずれ検出マーク127a、127bが形成され、下部治具板122の上面には、図18(a)に示すように、位置ずれ検出マーク127a、127bに対応させてその外側に位置するように位置ずれ検出マーク128a、128bが形成されており、下部治具板122上に上部治具板124を正規の位置関係で重ねると、図19

(a)、(b)に示す状態となる。129は目視確認用マークである。

【0056】搬入移栽手段18及び搬出移栽手段20は、実質的に同一の構成であり、図20に示すように、共通の移動レール131に沿って移動自在な移動体132から支持アーム133が延出され、この支持アーム133の基板の四隅部に対応する各先端部に吸着パッド134が取付けられている。移動体132は、その移動経路に沿って張設した無端駆動ベルト135にて移動駆動可能に構成されている。

【0057】136はその駆動プーリである。

【0058】次に、以上の構成のIC部品実装装置によるIC部品の実装動作について、主として図1の動作フ

ローチャートを参照して説明する。なお、この実施例は、図24に示すように、フリップチップICから成るIC部品Pを多層回路基板Bに直接実装するものであり、IC部品Pの側面（フェース）に形成された多数の表面電極t上に接合電極としてのバンプbが設けられ、このバンプbを銀ペーストから成る接合金属mにて多層回路基板Bの電極dに接合し、かつIC部品Pと多層回路基板Bの間に充填した熱硬化性接着剤rにて封止するとともに一体固着するものである。

【0059】この場合、IC部品Pの製造工場から実装工場に搬送する間にバンプbが傷まないように、図25に示すように、IC部品Pはバンプbを設けた面を上向きにしたフェースアップ状態で供給され、そのためこのIC部品Pを取り出す際には、仮想線で示すように吸着ノズル35をバンプbと干渉しない位置に位置決めして吸着する必要がある。

【0060】また、この実施例ではIC部品Pを装着すると同時に実装を完了するため、図26に示すような所定のプロファイルに沿ってIC部品Pの加圧と加熱を行う必要がある。即ち、最初に初期加圧力P₁を加えた後、時間掛けてP₂まで加圧し、その加圧力を維持したまま次に温度をT₁から徐々に上昇させ、t₁時間掛けてT₂まで上昇させ、この加熱・加圧状態をt₂時間保持した後、t₃時間掛けて温度をT₃まで冷却し、次にt₄時間掛けて加圧力を初期加圧力P₁まで下降させて加圧を解除するというプロファイルで加熱加圧を行う必要がある。

【0061】図1において、まず回路基板B搬入搬出動作を説明すると、搬入コンベア16にて基板Bを基板予熱手段17上に搬入してこれを予熱しておく。基板設置テーブル3上の基板Bに対する実装が完了するとその基板Bの吸着を解除した後、搬入移載手段18にて基板予熱手段17上の基板Bを基板設置テーブル3上に移載すると同時に搬出移載手段20にて基板設置テーブル3上の基板Bを搬出コンベア19上に移載する。基板設置テーブル3上に移載された基板Bは、基準側規制手段86、87及び可動側規制手段88、89が規制位置に移動することによって位置決め規制された後吸着されて固定保持される。また、温度検出手段82にて温度検出しながらヒータ81にて基板設置テーブル3が加熱されることによって基板Bが所定温度に維持される。

【0062】次に、IC部品Pの実装ヘッド5に対する供給動作を説明すると、IC部品供給手段1において、リフター24を動作させて次に実装すべきIC部品Pを収納しているトレイプレート22を所定の引出し高さ位置に位置させた後、引出し手段25にて引出し、そのIC部品Pが吸着ノズル35の移動経路上の位置（供給位置）に位置するようにトレイプレート22を位置決めする。

【0063】次に、IC部品吸着反転搬送手段2の移動

体32をこの供給位置に移動させ、吸着ノズル35にて吸着する。その際に、図25に示したように適正に吸着するため、まず図21(a)に示すように、認識カメラ37をIC部品Pの上方に位置させ、IC部品Pの正確な位置を検出し、検出結果に応じて引出し手段25にてトレイプレート22の位置補正を行うとともに高さ検出センサ36及び吸着ノズル35をIC部品P上に位置決めする際の移動量の補正を行う。次に、図21(b)に示すように、高さ検出センサ36にてIC部品Pの吸着位置の高さを検出し、次に吸着ノズル35をIC部品Pの直上に位置決めした後、図21(c)に示すように吸着ノズル35をIC部品Pとの間に微小な隙間が生じる位置まで下降させ、その状態でIC部品Pを吸着する。このように吸着ノズル35の下降位置を制御することによって吸着ノズル35がIC部品Pのフェースに強く衝突してその回路にダメージを与える恐れを無くすることができる。

【0064】この吸着状態の異常は吸引ユニット38における吸引圧力によって検出され、異常があった場合には廃棄コンベア14位置まで移動体32を移動させて廃棄し、次のIC部品Pを供給して吸着する。次に、必要に応じて吸着ノズル35を回転手段39にて回転させてIC部品Pの回転姿勢を変更し、移動体32を移載位置に向けて移動させると、反転棒34が反転し、移載位置で吸着ノズル35が上向きとなり、IC部品Pがフェースダウン姿勢で実装ヘッド5に供給される。

【0065】次に、IC部品Pの基板Bへの実装動作を説明すると、実装ヘッド5を次の実装位置に向けて移動させる間に、基板Bの実装位置における傾きに依りて基板設置テーブル3を設置した支持テーブル83の3つの支持点の高さをそれぞれ高さ調整手段102にて調整することにより実装位置の高さを変えることなく、その傾きを補正し、基板Bの実装位置の面をツール41のIC部品吸着面41aと正確に平行にする。

【0066】即ち、基板Bが多層基板の場合、下層パターンによって基板Bの表面はその位置によって傾きが変化することになる。その傾き状態は、一般に同一機種の基板Bについては同一傾向があり、同一機種における個々の基板B間では大きく変わることはなく、従って機種毎に基板Bの各実装位置における傾きを予め測定しておき、各実装位置毎にその傾きに応じて上記の如く基板Bの傾き補正を行うことによりIC部品Pのバンプbを基板Bの電極dに接合でき、IC部品Pを高い信頼性を持って実装することができるのである。

【0067】基板Bの各実装位置での傾きを測定する方法としては、基板Bの実装位置の高さの変化を直接測定することも考えられるが、測定すべき値に対してその表面の凹凸が大きいためどの測定点から傾きを演算するかを決定できず、精度の高い測定を行うことができない。そこで、本実施例ではIC部品P又はその模型をを

実装ヘッド5にて保持して、図22(a)に示すように、基板Bの実装位置に押し付けることによってそのバンプbを基板Bの電極dにて塑性変形させ、次に図22(b)に示すように、そのIC部品P又はその模型の各バンプbの高さを高さ検出手段Hを走査して測定し、それらの高さから基板Bのその実装位置での傾きを演算し、各機種の基板Bにおける各実装位置毎にその傾きをIC部品実装装置の制御部に予め登録しておく。そして、基板Bの各実装位置に対するIC部品Pの実装動作毎に、上記の如く支持テーブル83の3つの支持点の高さをそれぞれ調整し、図22(c)に示すように、基板Bの傾きを補正する。

【0068】次に、実装ヘッド5が実装位置の直上位置に到達すると、その基板認識カメラ43にて実装位置のパターン又は実装位置マークを認識し、正確な実装位置を測定する。次に、実装ヘッド5を移載位置に向けて移動させるとともにその間にツール41をIC部品Pの回転姿勢に合わせて回転手段53にて回転させ、移載位置に到達するとIC部品Pをツール41にて吸着する。

【0069】次に、実装ヘッド5を転写手段10に移載させ、その転写プレート111にてIC部品Pを押し付けることによってIC部品Pのバンプbに銀ペーストmを転写する。次に、実装ヘッド5を部品認識手段6に向けて移動させるとともに、その間にツール取付部61のヒータ68に通電してツール41を加熱することによって銀ペーストmの有機溶剤を蒸発除去した後、後工程で熱硬化性接着剤r内に没入させる際に悪影響を与えないように冷風ブローノズル54から冷却風を吹き付けて冷却する。

【0070】実装ヘッド5が部品認識手段6上に到達すると、ツール41にて吸着されたIC部品Pを部品外形認識カメラ7上に位置決めし、その外形とIC部品Pの大まかな吸着位置を認識する。適正なIC部品Pが吸着されていなかったり、吸着姿勢が適正でない場合は、廃棄ボックス15に廃棄する。適正なIC部品Pが適正に吸着されている場合は、大まかに検出したIC部品Pの位置に応じてIC部品Pの所定のパターン又は位置決めマークが高精度認識カメラ7の視野に入るように位置決めし、IC部品Pの吸着位置を高精度に認識する。

【0071】次に、ディスペンサ44が基板Bの実装位置の直上に位置するように実装ヘッド5を位置決めし、このディスペンサ44にて実装位置の中央に熱硬化性接着剤rを塗布する。

【0072】次に、IC部品Pを基板Bの実装位置の直上に位置決めし、ツール41を下降させることによって、先に塗布した熱硬化性接着剤rを押し上げながらIC部品Pと基板Bの間の隙間がこの熱硬化性接着剤rにて完全に充填されるようにIC部品Pを装着する。このIC部品Pの装着時に、基板認識カメラ43にて認識した基板Bの実装位置の位置データと、高精度認識カメラ

8にて認識したIC部品Pの吸着位置の位置データにて実装ヘッド5の実装位置データを補正し、IC部品Pを精度良く基板Bの実装位置に装着する。次に、加圧力検出センサ52にて加圧力を検出してフィードバック制御しながら加圧シリンダ48にてツール41を加圧するとともに、温度検出手段69にて温度を検出してフィードバック制御しながらヒータ68にてツール41を加熱することにより、上述の図26に示したプロファイルで加圧・加熱し、IC部品Pを基板Bに実装する。

10 【0073】この加圧・加熱時に、基準側規制手段86、87を固定し、可動側規制手段88、89が基板Bの熱膨張分だけ退避移動するようにした場合には、図23(a)に示すように、IC部品Pの正しい実装位置が仮想線で示す位置に変位するが、IC部品Pはツール41にて実線位置で固定されるため、実装位置に位置ずれを生じてしまうことになる。そこで、本実施例では図23(b)に示すように、ツール41による加圧・加熱時に、第1の基準側規制手段86の規制ローラ90、及び第2の基準側規制手段87と可動側規制手段88、89の規制ローラ94を全て実線で示す規制位置から仮想線で示す退避位置にシリンダ92及びシリンダ95にて移動させている。こうすることにより、基板Bは実装位置を中心にして四方に熱膨張するため、実装位置に位置ずれを生じることはない。

【0074】所定時間加圧・加熱してIC部品Pのバンプbが基板Bの電極dに銀ペーストmにて接合され、熱硬化性接着剤rが硬化すると、図26のプロファイルに従ってツール41及び実装部分に向けて冷風ブローノズル54から冷却風を吹き付けて冷却し、加圧力を解除して実装動作を完了する。

30 【0075】基板設置テーブル3上の基板Bに対して、以上の動作を繰り返すことによって所要のIC部品Pを基板Bに実装する。その際に、1つの基板Bに対して実装すべきIC部品Pの間でその形状や大きさが異なるために吸着ノズル35やツール41を交換する必要がある場合には、次のIC部品Pの実装動作に先立って移動体32を吸着ノズルチェンジャ13に移動させ、また実装ヘッド5をツールチェンジャ9に移動させてそれぞれ次のIC部品Pに対応する吸着ノズル35及びツール41に交換する。

40 【0076】また、雰囲気温度の変化による実装ロボット4の熱伸縮による位置ずれや、湿度変化による光学系に用いられている接着剤の膨張・収縮によって生じる認識位置ずれ等の経時的に発生する位置ずれを補正するために、一定時間間隔ごとに位置ずれ検出手段12を用いて位置ずれ量を測定し、実装位置データの補正を自動的に行う。

50 【0077】具体的には、ツール41にて上部治具板124を吸着した状態で実装ヘッド5を高精度認識カメラ8の光軸上に位置するように位置決めし、その中心マー

ク126を認識し、次にツール41を180°回転させて再び中心マーク126を認識する。すると、これら2つの認識位置の中心が実装ヘッド5の中心座標であり、その位置が初期値に対して変化していれば、その変化量を実装ヘッド5の位置ずれ量としてオフセットデータの補正を行う。

【0078】次に、基板認識カメラ43とツール41間の位置ずれによる実装位置ずれを補正するため、上部治具板124をツール41にて吸着し、高精度認識カメラ8にて上部治具板124の対角位置にある位置ずれ検出マーク127aと127bをそれぞれ認識し、その認識位置と実装ヘッド5の位置から上部治具板124の吸着位置を算出する。次に、実装ヘッド5を位置ずれ検出手段12上に移動させ、基板認識カメラ43にて下部治具板122の位置ずれ検出マーク128a、128bをそれぞれ認識して装着位置を求め、ツール41にて吸着した上部治具板124を下部治具板122上に装着し、上部治具板124を吸着穴123にて吸着固定する。こうして上部治具板124を模擬実装した状態で、図19

(b)に仮想線で囲んで示したように、基板認識カメラ43の視野に位置ずれ検出マーク127aと128aを納めてそれらの相対位置を求め、次に同様にその視野に位置ずれ検出マーク127bと128bを納めてそれらの相対位置を求めることにより、下部治具板122と上部治具板124の位置ずれ量を求める。この動作を複数回繰り返す、その位置ずれ量の平均値を求めて基板認識カメラ43とツール41間のオフセットデータの補正を行う。以上の補正処理を適当時間間隔置きに行うことにより、経時変化による位置ずれ誤差の発生を無くし、高精度の実装を行うことができる。

【0079】上記実施例の説明では、IC部品Pのバンブに対して実装動作の途中で転写手段10にて銀ペーストmを転写する例を示したが、銀ペーストを転写した状態のIC部品Pを供給することもでき、その場合転写手段10を配設する必要がないことは言うまでもない。

【0080】また、上記実施例ではフェースアップ状態で供給されるフリップチップICから成るIC部品Pを回路基板Bに直接実装する例を示したが、フェースダウン状態で供給されるその他のIC部品を回路基板に高精度に実装する場合にもIC部品吸着反転搬送手段を省略した形態で本発明を適用することもできる。

【0081】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本願の第1発明のIC部品実装方法によれば、IC部品を吸着して上下反転し、反転したIC部品を実装ヘッドで吸着して実装するので、IC部品のフェースを上向きにして供給することができ、フェースを下向きにする作業が不要であるため生産性を向上できるとともに、IC部品の搬送中に接合電極が傷んで適正な接合状態が得られなくなるという恐れをなくすることができる。

【0082】また、供給位置でIC部品を吸着する際に、吸着ノズルを接合電極に干渉しない吸着位置に位置決めするとともにその高さ位置を制御して吸着ノズルがIC部品に接触する直前位置で停止して吸着することにより、IC部品をフェースアップで供給しても吸着ノズルが電極部分に接触してこれを傷めたり、適正な吸着状態が得られなかったり、またIC部品のフェースに強く衝突してIC部品の回路を傷めてしまう恐れをなくすることができる。

【0083】本願の第2発明のIC部品実装方法によれば、基板がガラスエポキシ樹脂製の多層基板等から成るために基板全体のうねりや下層の配線パターン等による凹凸によって実装位置毎に実装表面に微小な傾きが存在する場合でも、基板の各IC部品実装位置における傾きを予め検出しておき、各IC部品の実装時にそのIC部品実装位置の傾きに合わせて基板設置ステージの傾きを調整することにより、基板の各実装位置に対してIC部品を完全に平行にして実装でき、電極の適正な接合を常に確保することができる。

【0084】この基板の実装位置の傾きを検出するのに、IC部品又はその模型を実装位置に押圧して接合電極又はその相当部を塑性変形させてそれらの高さを検出することにより、微小な傾きであっても精度良くかつ実装状態に合わせて適切に検出することができる。

【0085】本願の第3発明のIC部品実装方法によれば、IC部品を加熱して実装する場合に、その実装時に基板の規制を解除することにより、基板が加熱により熱膨張しても実装位置を中心にして周囲に熱膨張するので、熱膨張によって基板側の実装位置に位置ずれを生じることとはなく、高精度の実装を行うことができる。

【0086】本願の第4発明のIC部品実装装置によれば、IC部品吸着反転搬送手段を備え、好適にはそのIC部品吸着反転搬送手段を、昇降及び上下反転可能な吸着ノズルと高さ検出手段と画像認識手段を移動体に設けて構成することにより、上記第1発明のIC部品実装方法を合理的な装置構成で実施することができる。

【0087】本願の第5発明のIC部品実装装置によれば、実装ヘッドに、ツールに加圧力を付加する手段と加圧力を検出する手段とを設けているので、検出した加圧力に応じて加圧力付加手段を制御することによりIC部品の実装時の加圧力を適正に制御でき、IC部品の電極を構成するバンブが過大な加圧によって潰れ過ぎて隣接する電極との絶縁不良を来したり、加圧力不足で接合不良を生じたりすることがなく、常に適切な接合状態を確保することができる。本願の第6発明のIC部品実装装置によれば、実装ヘッドのツール取付部に、ヒータと温度検出手段を設けているので、ツールが所望の温度となるように制御することができ、接合に加熱が必要な場合に常に適正な接合状態を安定して得ることができる。

【0088】この場合にツールのIC部品吸着面の温度

を検出する手段を配設して、ツール取付部の温度検出手段の検出値とツールの IC 部品吸着面の温度との相関関係を求めておくことにより、温度検出手段の検出値に基づいてツールの IC 部品吸着面の温度を正確に所望の温度に制御することができる。

【0089】本願の第 7 発明の IC 部品実装装置によれば、ツールを IC 部品吸着面と平行な取付面を有する偏平な部材にて構成し、ツール取付部のツール当接面にツールを吸着する吸着穴を設けているので、IC 部品吸着面と取付面の平行度を高精度に確保しながらツールの着脱を容易に行うことができ、また加圧力が円滑に伝達されるときに同時に加圧力によって変形を生じる恐れもなく、また熱伝達も効率的に行われ、ツールの温度制御を応答性良くかつ精度の良く行うことができる。

【0090】また、ツール取付部を伝熱規制小断面部と冷却手段を介して実装ヘッドに装着すると、ツール取付部に加熱手段を配設して加熱接合する場合にも実装ヘッド側への熱伝達を確実に防止できて、装置全体の熱伸縮のために実装位置に誤差を生じるのを防止することができる。

【0091】本願の第 8 発明の IC 部品実装装置によれば、基板設置テーブルの傾きの自動調整手段を設けているので、上記第 2 発明の IC 部品実装方法を合理的な装置構成で実施することができる。

【0092】また、基板設置テーブルの任意の位置の高さを変えずにその位置の傾きを自動調整する手段が設けると、実装高さ位置や認識高さ位置が変わらないので、それらの動作制御が複雑にならずに済む。

【0093】さらに、その傾き自動調整手段を、基板設置テーブルを昇降可能にガイドするガイド手段と、基板設置テーブルの下面の 3 点を独立して高さ調整可能に支持する手段にて構成すると、簡単な構成で精度の良い調整ができる。

【0094】本願の第 9 発明の IC 部品実装装置によれば、加熱して実装する場合に、その実装時に基板を規制する基準側の規制手段と可動側規制手段を両方共に規制解除位置に退避移動させることにより、基板の規制をあらゆる方向に解除でき、上記第 3 発明の IC 部品実装方法を合理的な装置構成で実施することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施例の IC 部品実装動作のフローチャートである。

【図 2】同実施例の IC 部品実装装置の全体平面図である。

【図 3】同実施例の IC 部品実装装置の全体斜視図である。

【図 4】同実施例におけるトレイプレートとマガジンの斜視図である。

【図 5】同実施例におけるリフターの斜視図である。

【図 6】同実施例における IC 部品吸着反転搬送手段の

移動体の斜視図である。

【図 7】同実施例における実装ヘッドの斜視図である。

【図 8】同実施例における実装ヘッドの加圧機構の模式図である。

【図 9】同実施例におけるツール取付ユニットを示し、(a) は部分断面正面図、(b) は縦断側面図である。

【図 10】同実施例におけるツールチェンジャの斜視図である。

【図 11】同実施例のツールチェンジャにおけるツール吸着面の温度検出手段を示す縦断面図である。

【図 12】同実施例における基板載置テーブルの斜視図である。

【図 13】同実施例における基板載置テーブルの傾き調整手段の平面図である。

【図 14】同実施例における基板載置テーブルの傾き調整手段の側面図である。

【図 15】同実施例における転写手段の斜視図である。

【図 16】同実施例における平行度検出手段の斜視図である。

【図 17】同実施例における位置ずれ検出手段の斜視図である。

【図 18】同実施例の位置ずれ検出手段における治具板を示し、(a) は下部治具板の平面図、(b) は上部治具板の底面図である。

【図 19】同実施例の位置ずれ検出手段において下部治具板上に上部治具板を載置した状態を示し、(a) は縦断面図、(b) は平面図である。

【図 20】同実施例における搬入移栽手段と搬出移栽手段を示す斜視図である。

【図 21】同実施例において IC 部品を供給位置で吸着する工程の説明図である。

【図 22】同実施例において基板の実装位置の傾きを測定する工程の説明図である。

【図 23】加熱実装時の状態説明図であり、(a) は比較のための従来の状態の説明図、(b) は同実施例における状態の説明図である。

【図 24】同実施例における IC 部品の基板への実装状態の縦断面図である。

【図 25】その状態を示す斜視図である。

【図 26】同実施例における実装時の加圧・加熱のプロファイルの説明図である。

【符号の説明】

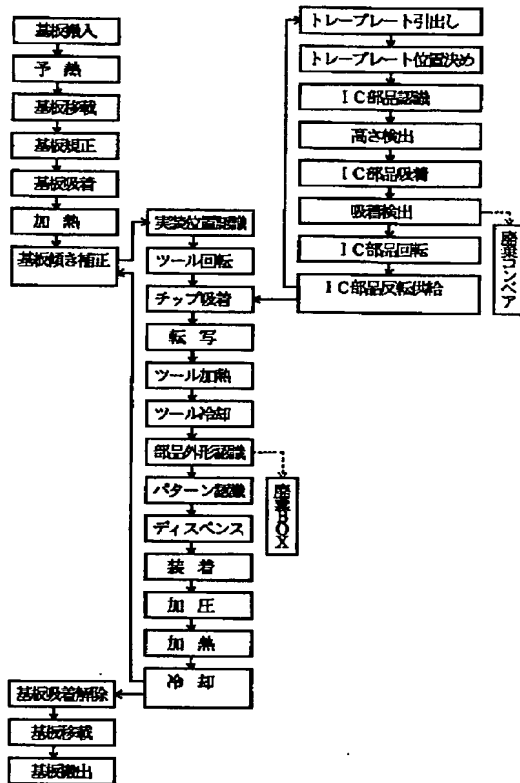
- 1 IC 部品供給手段
- 2 IC 部品吸着反転搬送手段
- 3 基板設置テーブル
- 5 実装ヘッド
- 6 部品認識手段
- 21 トレイ
- 22 トレイプレート
- 25 引出し手段

- 32 移動体
- 35 吸着ノズル
- 36 高さ検出センサ
- 37 認識カメラ
- 41 ツール
- 41a IC部品吸着面
- 41b 取付面
- 43 基板認識カメラ
- 48 加圧シリンダ
- 52 加圧力検出センサ
- 57 冷却ジャケット
- 60 伝熱規制小断面部
- 61 ツール取付部
- 62 ツール当接面

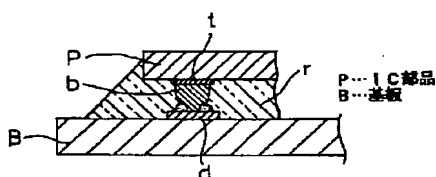
- * 66 ツール吸着穴
- 68 ヒータ
- 69 温度検出手段
- 80 温度検出手段
- 86 第1の基準側規制手段
- 87 第2の基準側規制手段
- 88 可動側規制手段
- 89 可動側規制手段
- 98 固定ガイドローラ
- 10 99 押圧ガイドローラ
- 102 高さ調整手段
- B 基板
- P IC部品

*

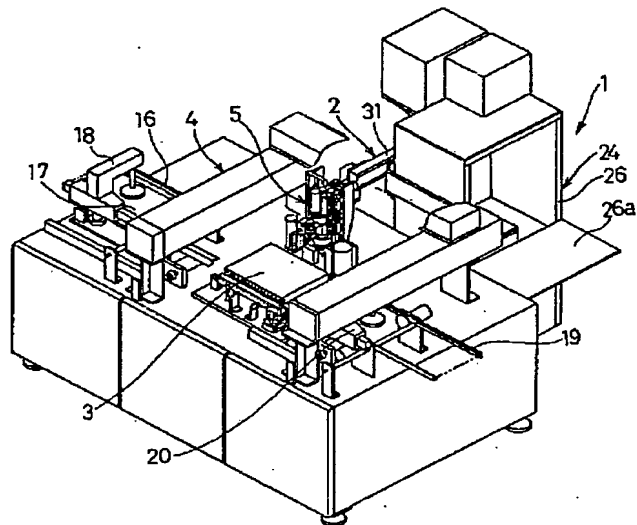
【図1】



【図24】



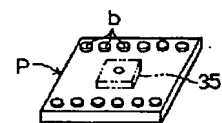
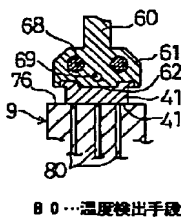
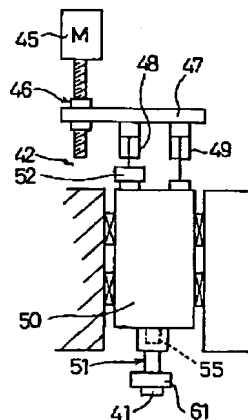
【図3】



【図8】

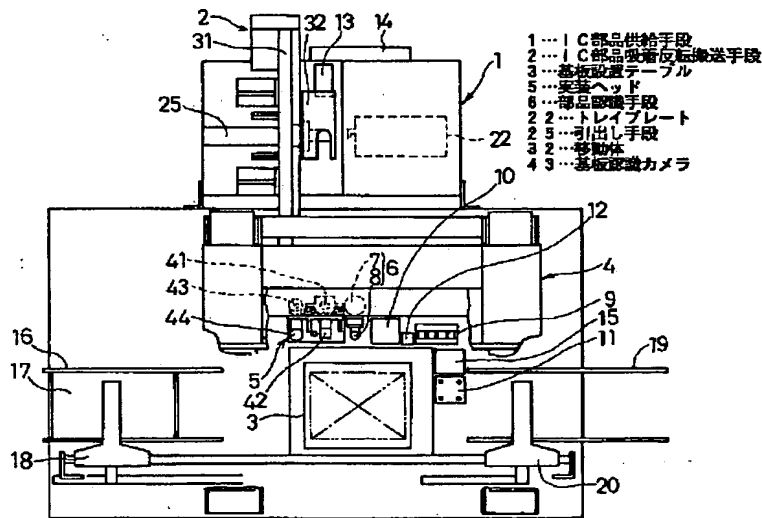
【図11】

【図25】

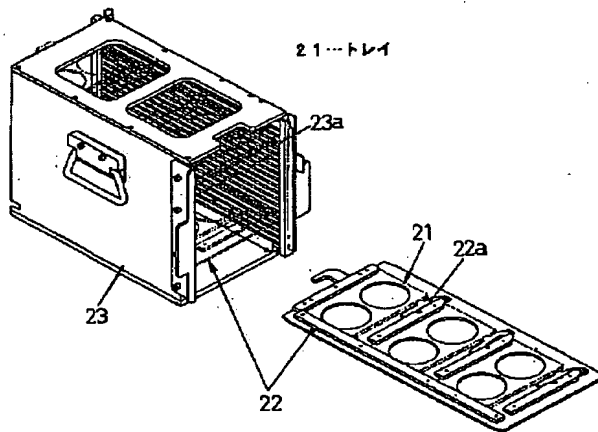


80...温度検出手段

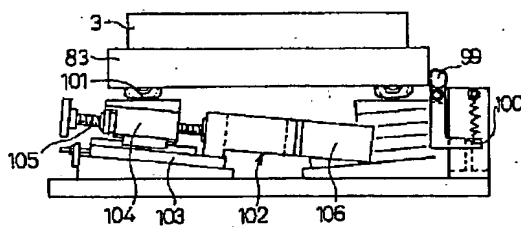
【図2】



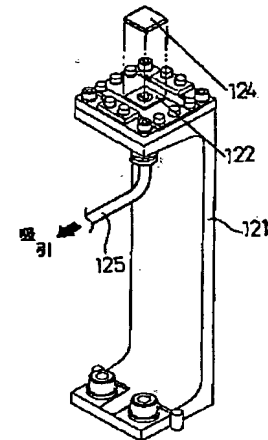
【図4】



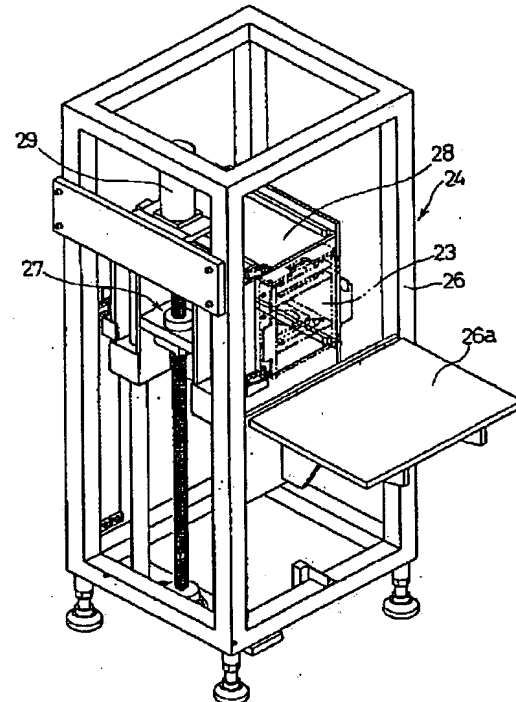
【図14】



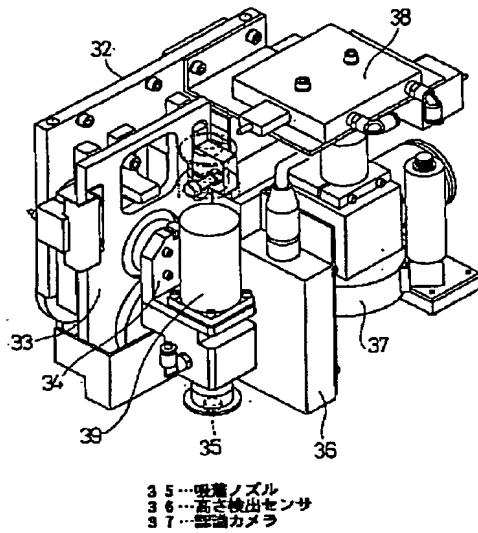
【図17】



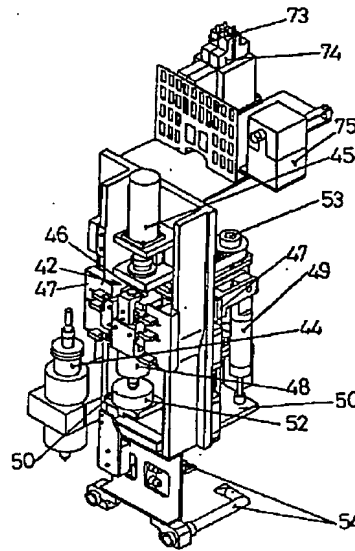
【図5】



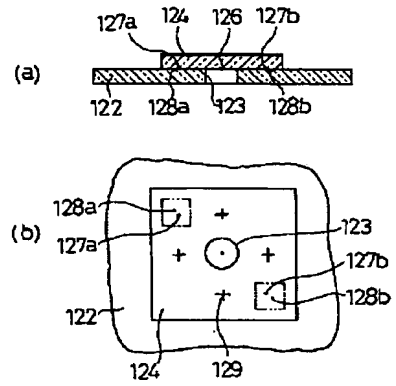
【図6】



【図7】

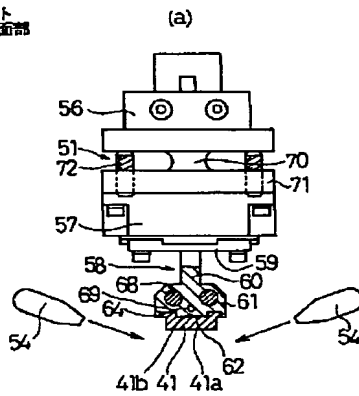


【図19】

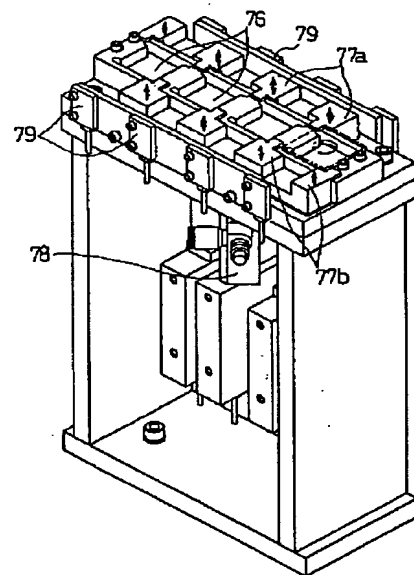


【図9】

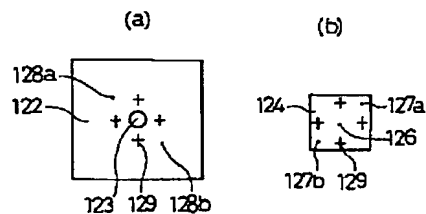
- 41...ツール
41a...IC部品吸着面
41b...取付面
57...冷却ジャケット
60...伝熱規制小断面部
61...ツール取付部
62...ツール当接面
66...ツール吸着穴
68...ヒータ
69...温度検出手段



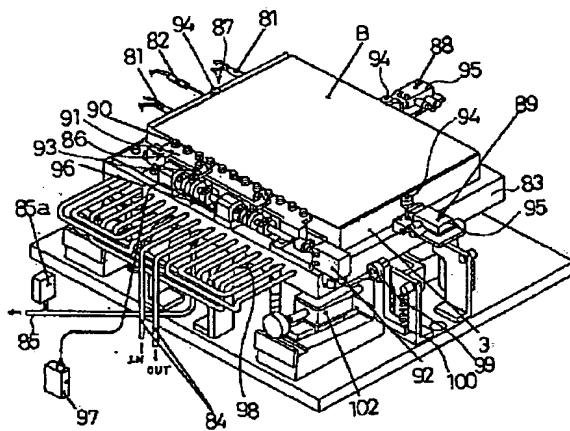
【図10】



【図18】

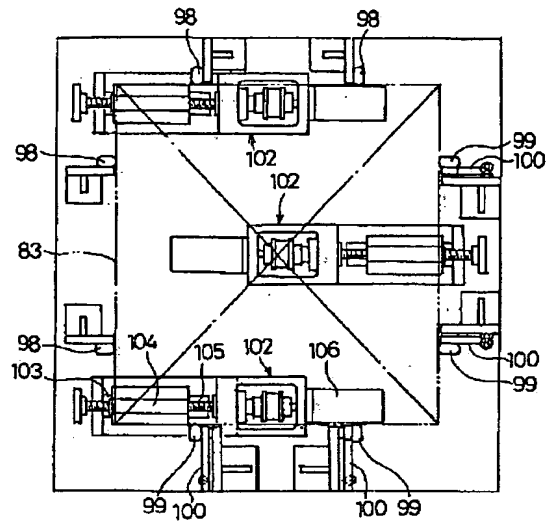


【図12】

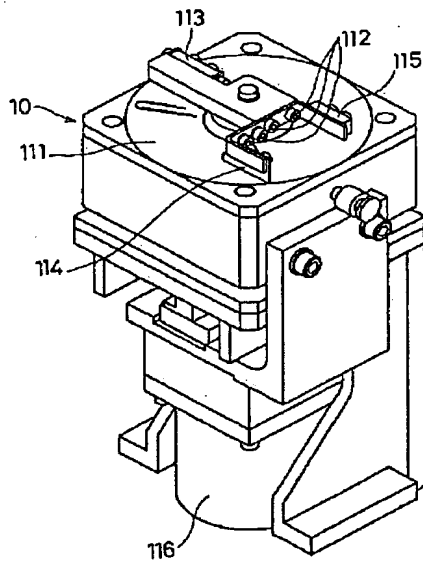


86...第1の基準制御手段
 87...第2の基準制御手段
 88、89...可動部制御手段
 90...固定ガイドローラ
 91...押圧ガイドローラ
 102...高さ調整手段

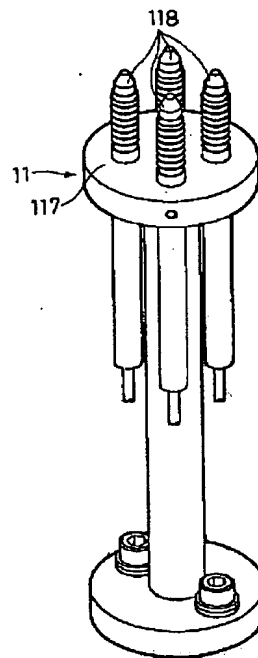
【図13】



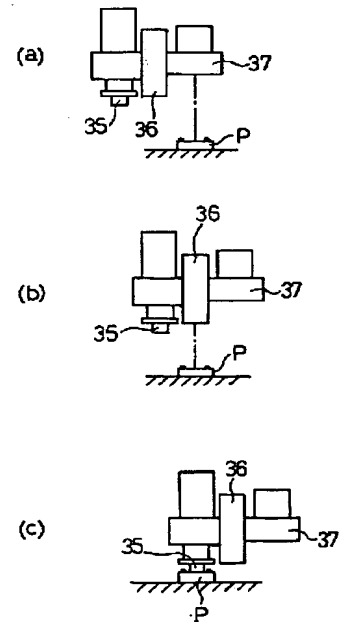
【図15】



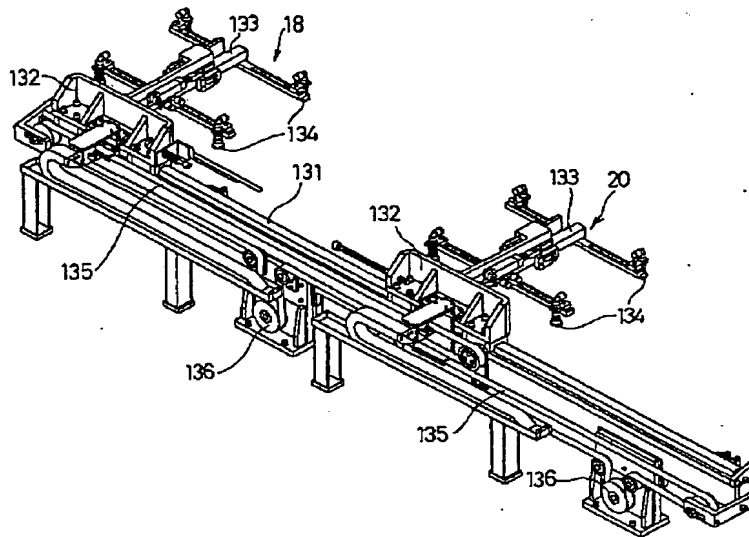
【図16】



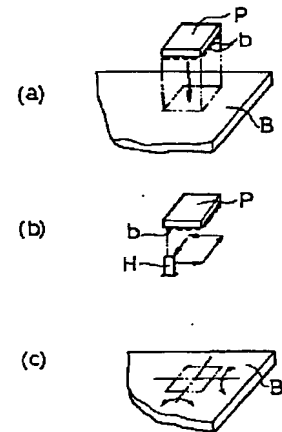
【図21】



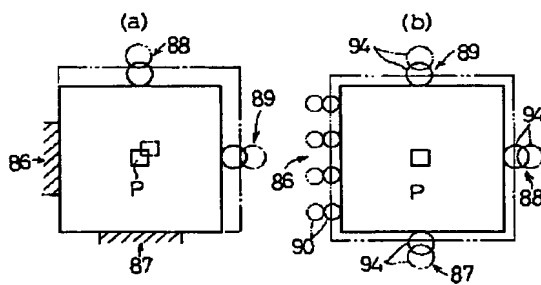
【図20】



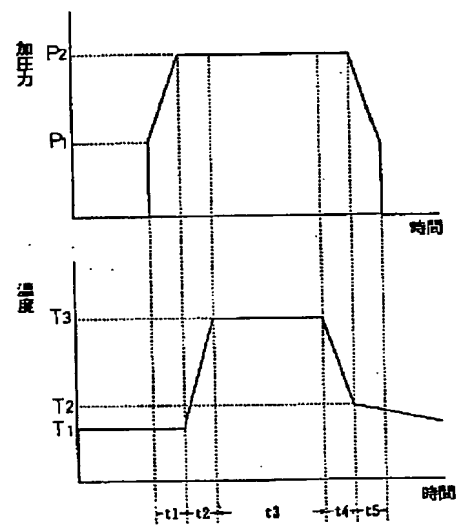
【図22】



【図23】



【図26】



フロントページの続き

(72)発明者 壁下 朗
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 渡辺 展久
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINE(S) OR MARK(S) ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)